

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-123164

(P2000-123164A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 0 6 T 5/00  
7/00

G 0 6 F 15/68  
15/70

3 1 0 A  
3 1 0

5 B 0 5 7  
5 L 0 9 6  
9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-297284

(22) 出願日 平成10年10月19日 (1998. 10. 19)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山田 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 松浦 貴洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

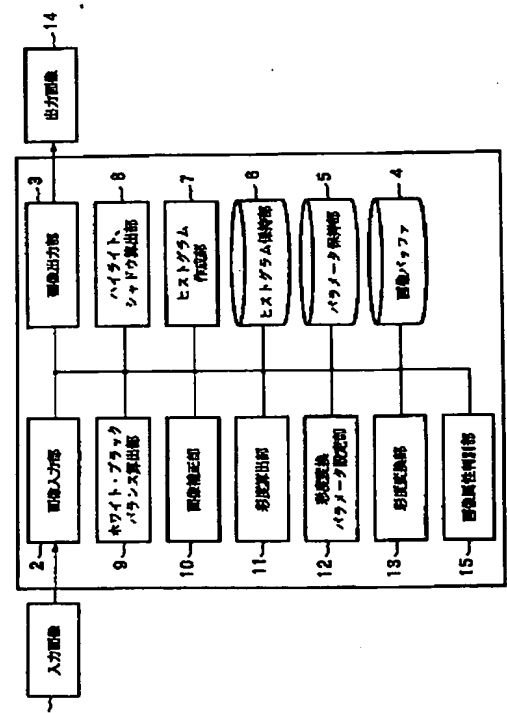
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータを乗じて彩度変換を行うと、必ずしもユーザに対して好印象を与える画像が得られるとは限らなかった。

【解決手段】 画像属性判別部15において、画像を所定数のブロックに分割し、各ブロック毎にその属性を判別する。そして彩度変換パラメータ設定部12において、該判別結果に応じて画像の彩度変換パラメータを設定し、彩度変換部13において、該彩度変換パラメータに基づいて変換特性を算出し、彩度を変換する。これにより、画像属性に応じた適切な彩度補正が可能となる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の特性を判別する特性判別手段と、  
該画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、  
該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性  
判別手段により判別された特性に応じて設定するパラ  
メータ設定手段と、

該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度  
変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記特性判別手段は、前記画像が複数の  
属性のいずれに属するかを判別することを特徴とする請  
求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記属性は、画像の色属性であることを  
特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記属性は、画像内のオブジェクトに応  
じて設定されることを特徴とする請求項2記載の画像処  
理装置。

【請求項5】 前記属性は、「人」、「花」、「空」、  
「草」、「地面」、「一般背景」のいずれかの属性を含  
むことを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記属性は更に、画像内が略白であるこ  
とを示す「白」の属性を含むことを特徴とする請求項5  
記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記属性は更に、前記いずれの属性にも  
属さない「その他」の属性を含むことを特徴とする請求  
項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 更に、前記複数の属性に応じた彩度情報  
を保持する保持手段を有し、  
前記パラメータ設定手段は、前記保持手段に保持された  
彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特  
徴とする請求項2乃至7のいずれかに記載の画像処理装  
置。

【請求項9】 前記保持手段は、前記属性毎に最適な彩  
度値を保持することを特徴とする請求項8記載の画像処  
理装置。

【請求項10】 前記パラメータ設定手段は、前記画像  
内において当該属性の示す色の彩度が前記保持手段に保  
持された彩度値に変換されるように前記パラメータを設  
定することを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記特性判別手段は、前記画像を複数  
のブロックに分割し、該ブロック毎に属性を判別するこ  
とを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記パラメータ設定手段は、前記ブロ  
ック毎に属性が異なる場合に、優先度の高い属性に基づ  
いて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項  
11記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記パラメータ設定手段は、前記パラ  
メータを複数設定することを特徴とする請求項1記載の  
画像処理装置。

【請求項14】 前記パラメータ設定手段は、前記画像  
の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメー

2

タを設定することを特徴とする請求項13記載の画像処  
理装置。

【請求項15】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラ  
メータに基づいて彩度変換特性を決定し、該再度変換特  
性に基づいて前記画像の彩度を変換することを特徴とす  
る請求項13記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラ  
メータに基づいて、前記画像の高彩度側及び低彩度側の  
それぞれについて前記彩度変換特性を決定することを特  
徴とする請求項15記載の画像処理装置。

【請求項17】 前記彩度変換特性は単調増加を示すこ  
とを特徴とする請求項16記載の画像処理装置。

【請求項18】 前記彩度変換特性は単調減少を示すこ  
とを特徴とする請求項16記載の画像処理装置。

【請求項19】 前記彩度算出手段は、第1の色空間で  
表される前記画像を、第2の色空間に変換することによ  
り、該画像の彩度情報を算出することを特徴とする請求  
項1記載の画像処理装置。

【請求項20】 前記彩度算出手段は更に、前記彩度変  
換手段において前記第2の色空間上で彩度変換された画  
像を、前記第1の色空間に変換することを特徴とする請  
求項19記載の画像処理装置。

【請求項21】 前記第1の色空間はRGB色空間であ  
り、前記第2の色空間はHLS色空間であることを特徴  
とする請求項19又は20記載の画像処理装置。

【請求項22】 更に、前記画像の色分布を検出する検  
出手段と、  
前記色分布に基づいて前記画像の階調補正情報を生成す  
る生成手段と、

前記階調補正情報に基づいて前記画像に階調補正を施す  
階調補正手段と、を有することを特徴とする請求項1記  
載の画像処理装置。

【請求項23】 前記生成手段は、前記色分布に基づい  
て画像のハイライト領域情報を算出するハイライト算出  
手段と、

前記ハイライト領域情報及び所定のハイライト値に基づ  
いてホワイトバランス情報を算出するホワイトバランス  
算出手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ホワイトバランス情報及び前  
記ハイライト値に基づいて前記画像の階調を補正するこ  
とを特徴とする請求項22記載の画像処理装置。

【請求項24】 前記生成手段は、  
画像のシャドウ領域情報を算出するシャドウ算出手段  
と、

前記シャドウ領域情報及び所定のシャドウ値に基づいて  
ブラックバランス情報を算出するブラックバランス算出  
手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ブラックバランス情報及び前  
記シャドウ値に基づいて画像の階調を補正することを特  
徴とする請求項22記載の画像処理装置。

(3)

3

【請求項 25】 画像の特性を判別する特性判別工程と、

該画像の彩度情報を算出する彩度算出工程と、  
該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別工程において判別された特性に応じて設定するパラメータ設定工程と、

該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 26】 前記特性判別工程においては、前記画像が複数の属性のいずれに属するかを判別することを特徴とする請求項 25 記載の画像処理方法。

【請求項 27】 前記属性は、画像の色属性であることを特徴とする請求項 26 記載の画像処理方法。

【請求項 28】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像内において当該属性の示す色の彩度が、属性毎に予め設定された彩度値に変換されるように前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 26 記載の画像処理方法。

【請求項 29】 前記特性判別工程においては、前記画像を複数のブロックに分割し、該ブロック毎に属性を判別することを特徴とする請求項 26 記載の画像処理方法。

【請求項 30】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 25 記載の画像処理方法。。

【請求項 31】 画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、該プログラムコードは、画像の特性を判別する特性判別工程のコードと、該画像の彩度情報を算出する彩度算出工程のコードと、該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別工程において判別された特性に応じて設定するパラメータ設定工程のコードと、該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程のコードと、を含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に、彩度変換を行なう画像処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】多値画像を形成する画像処理装置においては、画像中で彩度の足りない領域については彩度を補い、また、彩度の出すぎている領域については彩度を抑制することにより、適切な彩度を有する画像を得る、所謂彩度変換が行われている。

【0003】従来の画像処理装置において彩度変換を行なう際には、画像内の各画素毎に彩度（通常、彩度を 0.0～1.0 で表す）を算出し、該彩度に対して所

4

定の彩度変換パラメータを乗じることにより、各画素について彩度を補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の画像処理装置においては、対象画像の画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータに基づいて彩度変換を行っていた。

【0005】一般に、画像処理装置において再現可能な色のうち、特に人間の肌色や草木の緑色、また、空の青色等は、人間が特に注視し、その微妙な変換に対して敏感に反応する色（以下、記憶色）である。また、これら記憶色に対する最適な彩度は、その色種別に応じて異なる。従って、これら記憶色がどのように再現されているかによって、画像の印象は異なってしまう。

【0006】従って、従来のように画像内における記憶色の存在を考慮せず、全体に対して一定の割合で単純に彩度を高めたり、又は抑制したりする処理を行った場合、必ずしもユーザに対して好印象を与える画像が得られるとは限らなかった。即ち、画像内に上記記憶色が存在するか否かに応じて、または、存在すればその色種別に応じて、彩度変換の割合を変更するのが望ましい。

【0007】本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、画像特性に応じた適切な彩度変換を可能とする画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】即ち、画像の特性を判別する特性判別手段と、該画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、該画像の彩度を変換するためのパラメータを、前記特性判別手段により判別された特性に応じて設定するパラメータ設定手段と、該パラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、を有することを特徴とする。

【0010】例えば、前記特性判別手段は、前記画像が複数の属性のいずれに属するかを判別することを特徴とする。

【0011】例えば、前記属性は、画像の色属性であることを特徴とする。

【0012】例えば、前記特性判別手段は、前記画像を複数のブロックに分割し、該ブロック毎に属性を判別することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】[装置構成]以下、本発明に係る一実施形態の画像処理装置の構成例を図面を参照して詳細に説明する。尚、本発明の画像処理装置は、図 1 に一例を示すようなハードウェア構成を備える装置、例えばパーソナル

(4)

5

コンピュータのようなコンピュータ装置、あるいは、専用のコンピュータ装置に後述するソフトウェアを供給することにより実現されるものである。

【0015】図1において、コンピュータ装置100のCPU102は、RAM103及びハードディスクなどの記録部108をワークメモリとして、ROM101及び記憶部108に格納されたプログラムを実行する。このプログラムは少なくとも、オペレーティングシステム(OS)及び後述する本実施形態に係る処理を実行するソフトウェアが含まれる。

【0016】コンピュータ装置100が処理する画像データは、例えばデジタルスチルカメラ107などの入力デバイスから入力インタフェース(I/F)106を介して入力され、CPU102によって処理される。処理された画像データは、CPU102により出力デバイスに応じた形態及びフォーマットに変換された後、出力I/F110を介してプリンタ111等の出力デバイスへ送られる。入力された画像データ、出力される画像データ、及び処理途中の画像データなどは、必要に応じて、記憶部108に格納したり、ビデオI/F104を介してCRTやLCD等のモニタ105に表示することもできる。これらの処理及び動作は、キーボードI/F109に接続された入力デバイスであるキーボードやポインティングデバイスであるマウス等により、ユーザから指示される。

【0017】尚、入出力I/F106及び110としては、汎用インタフェースであるSCSI、GPIB及びセントロニクスなどのパラレルインタフェース、並びに、RS232、RS422、IEEE1394及びUSB(Universal Serial Bus)などのシリアルインタフェースが利用される。

【0018】記憶部108にはハードディスクの他にMOやDVD-RAMなどの光ディスクなどのストレージメディアを利用することもできる。画像データを入力するデバイスとしては、デジタルスチルカメラの他にデジタルビデオカメラ、イメージスキャナ及びフィルムスキャナ等が利用できるし、上記のストレージメディアから、あるいは、通信媒体を介して画像データを入力することもできる。画像データが出力されるデバイスとしては、レーザビームプリンタ、インクジェットプリンタ及びサーマルプリンタなどのプリンタや、フィルムレコーダなどが利用できる。更に、上記のストレージメディアに処理後の画像データを格納しても良いし、通信媒体へ画像データを送出することもできる。

【0019】[機能構成]図2は、本実施形態のソフトウェアの機能ブロック(モジュール)の構成例を示す図である。本実施形態において彩度変換を行うための機能構成としては、画像入力部2、画像出力部3、画像バッファ4、パラメータ保持部5、ヒストグラム保持部6、ヒストグラム作成部7、ハイライト・シャドウ算出部8、

6

ホワイト・ブラックバランス算出部9、画像補正部10、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13、及び画像属性判別部15を有する。

【0020】画像入力部2は、入力画像1を読み込んで画像バッファ4に書き込む。パラメータ保持部5は、後述する補正に必要なパラメータ(彩度変換パラメータを含む)を保持している。ヒストグラム保持部6は、画像データのヒストグラムを保持している。ヒストグラム作成部7は、画像バッファ4に格納されている画像データに基づいてヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。ハイライト・シャドウ算出部8は、ヒストグラム保持部6に格納されているヒストグラムに基づいてハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。ホワイト・ブラックバランス算出部9は、ホワイト及びブラックバランスを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。画像補正部10は、パラメータ保持部5に格納されているデータに基づいて、画像バッファ4に格納されている画像データを補正する。

【0021】画像属性判別部15は、画像バッファ4に格納されている画像データの画像属性を判別する。

【0022】彩度算出部11は、画像バッファ4に格納されている画像データの彩度を算出する。彩度変換パラメータ設定部12は、画像の彩度情報やユーザ指示、又は画像属性に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部5に格納する。彩度変換部13は、パラメータ保持部5に格納されている彩度変換パラメータを用いて、画像バッファ4に格納されている画像データの彩度を変換する。

【0023】画像出力部3は、画像バッファ4に格納されている画像データを読み出して、出力画像14として出力する。

【0024】[画像処理概要]図3に、本実施形態における画像処理の概要フローチャートを示す。まずステップS1において、画像入力部2は入力画像1を読み込み、画像バッファ4に格納する。そしてステップS2において、画像属性判別部15で、画像バッファ4に格納された画像データに基づいて、該画像の属性を判別する。尚、画像属性判別部7の動作の詳細は図5を用いて後述する。

【0025】そしてステップS3において、ヒストグラム作成部7で、画像バッファ4に格納された画像データに基づいてその輝度ヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。

【0026】次にステップS4において、ハイライト・シャドウ算出部8で、ヒストグラム保持部6に格納された輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。尚、ハイライト・シャドウ算出部8における動作の詳細は図7を用いて後述する。次にステップS5において、ホワイト・ブラ

(5)

7

ックバランス算出部9で、画像バッファ4に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。尚、ホワイト・ブラックバランス算出部9における動作の詳細は図9を用いて後述する。

【0027】次にステップS6において、画像補正部10で画像バッファ4から画像を読み込んで、画素毎に補正を施して画像バッファ4に再度書き込む。尚、画像補正部10における動作の詳細は図10を用いて後述する。

【0028】次にステップS7において、彩度算出部11で画像バッファ4から画像を読み込んで画素毎に彩度を算出し、彩度変換パラメータ設定部12において該彩度等に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部5に設定する。さらに彩度変換部13で、パラメータ保持部5に格納された彩度変換パラメータに基づいて画素毎に彩度の補正を行い、画像バッファ4に再度書き込む。尚、これら彩度補正処理の詳細は図12を用いて後述する。

【0029】そしてステップS8において、画像出力部3が画像バッファ4に保持された画像データを読み出し、出力画像14として出力する。

【0030】[パラメータ]ここで、パラメータ保持部5に保持されているパラメータについて説明する。図4は、パラメータ保持部におけるレジスタ項目を示す図である。同図によれば、まずホワイトバランス調整のためのパラメータとして、画像データのハイライトポイント(LH)、赤、緑、青の各色毎のホワイトバランス(RH、GH、BH)、補正後のハイライトポイント(HP)、及びハイライト領域の値がそれぞれ保持されている。また同様に、ブラックバランス調整のためのパラメータとして、画像データのシャドウポイント(LS)、赤、緑、青の各色毎のブラックバランス(RS、GS、BS)、補正後のシャドウポイント(SP)、及びシャドウ領域の値がそれぞれ保持されている。

【0031】また、彩度変換を行うために、低彩度側に対する彩度変換パラメータと、高彩度側に対する彩度変換パラメータをそれぞれ保持している。そして更に、画像属性に応じた適切な彩度を示す属性別彩度A、B、Cが保持されている。本実施形態においては、属性別彩度A、B、Cはそれぞれ、肌色、草木の緑色、空の青色の各属性に対応した彩度を保持しているとする。

【0032】本実施形態の初期状態においては、これら各パラメータを適当な値で初期化しておく。例えば、補正後のハイライトポイント(HP)として「245」を、補正後のシャドウポイント(SP)として「10」を設定しておく。尚、本実施形態におけるハイライト領域は99～100%、シャドウ領域は0～1%であるとする。また例えば、低彩度側の彩度変換パラメータは「40」、高彩度側の彩度変換パラメータは「20」に初期化しておく。

8

【0033】また例えば、肌色に対応する属性別彩度Aは「0.4」、草木の緑色に対応する属性別彩度Bは「0.3」、空の青色に対応する属性別彩度Cは「0.4」に初期化しておく。尚、属性別彩度A、B、Cは、画像特性又はユーザ要求等に応じて適宜変更可能である。

【0034】[画像属性判別処理]図5に、画像属性判別部15における画像属性判別処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS2を詳細に示すものである。

【0035】まずステップS41において、画像全体を複数のブロックに分割する。例えば画像全体の縦を3分割、横を5分割することで、全15ブロックに分割する。そしてステップS42において、分割されたブロックの1つについて、画像データを解析して該ブロックの属性を設定する。

【0036】ここで属性としては、「人」や「花」等の特定のオブジェクトや、「空」、「草」、「地面」、「一般背景」等の非オブジェクト、また、ブロック内がほとんど白く飛んでしまっているもの(以下、「白ブロック」と称する)や、識別不能なブロック(以下、「その他」と称する)などが考えられる。尚、これら属性の情報は、例えばROM101に予め格納していても良いし、又はRAM103や記憶部8等に格納して更新可能としても良い。また、画像がこれら各属性に該当するかどうかの判別方法については種々の方法が提案されており、ここでは詳細な説明を省略する。

【0037】ここで図6に、画像を分割して、ブロック毎に属性を付与した例を示す。図6の(a)は、画像中央のブロックに「人」、その下のブロックに「その他」の属性が付与されている例を示す。そして、それ以外のブロックは「一般背景」の属性が付与されている。この画像の場合、「人」の属性が付与されているブロックについては、その彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Aに対応した「0.4」となるように、彩度変換が行われる。

【0038】また図6の(b)は、上部の2行のブロックに「空」、その下行のブロックにおいて、左の2ブロックは「その他」、右の3ブロックには「地面」の属性が付与されている。この画像の場合、「空」の属性が付与されているブロックについては、その彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Cに対応した「0.4」となるように、彩度変換が行われる。尚、本実施形態における彩度変換の詳細については後述する。

【0039】そして図5のステップS43において、全ブロックに対する属性付与が終了したか否かを判断し、終了していなければステップS42に戻る。

【0040】[ハイライト・シャドウ算出処理]図7に、ハイライト・シャドウ算出部8におけるハイライト・シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、

9

図3のステップS3を詳細に示すものである。ここで、図3のステップS2において作成された輝度ヒストグラムの例を図8に示す。

【0041】まずステップS12において、図8に示す輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイントLHを算出する。ここでハイライトポイントLHは、画像のハイライト領域における最低輝度値である。したがって図8に示す輝度ヒストグラム例においては、ハイライト領域（99～100%）に相当する輝度範囲は230～255であるから、ハイライトポイントLHは「230」である。この結果をパラメータ保持部5の対応するレジスタに格納する。

【0042】次にステップS13において、図8に示す輝度ヒストグラムに基づいて画像のシャドウポイントLSを算出する。ここでシャドウポイントLSは、画像のシャドウ領域における最高輝度値である。したがって図8に示す輝度ヒストグラム例においては、シャドウ領域（0～1%）に相当する輝度範囲は0～14であるから、シャドウポイントLSは「14」である。この結果をパラメータ保持部5の対応するレジスタに格納する。

【0043】[ホワイト・ブラックバランス算出処理]図9に、ホワイト・ブラックバランス算出部9におけるホワイト・ブラックバランス算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS4を詳細に示すものである。まずステップS21において、ホワイトバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度がハイライトポイントLH以上、かつ補正後のハイライトポイントHP以下である画素のR、G、B毎の平均輝度値（ホワイトバランス）を算出する。図8に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がLH=230以上、HP=245以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRH、GH、BHに格納される。

【0044】次にステップS22において、ブラックバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度が補正後のシャドウポイントSP以上、かつシャドウポイントLS以下の画素のR、G、B毎の平均輝度値（ブラックバランス）を算出する。図8に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がSP=10以上、LS=14以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRS、GS、BSに格納される。

【0045】[画像補正処理]図10に、画像補正部10における画像補正処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS5を詳細に示すものである。

【0046】まずステップS31において、パラメータ保持部5に保持されている各色のホワイトバランス（RH、GH、BH）及びハイライトポイントHP、並びに

(6)

10

ブラックバランス（RS、GS、BS）及びシャドウポイントLSに基づいて、ルックアップテーブル（LUT）を作成する。ここで、作成されたLUTの例を図11に示す。図11に示すLUTにおいては、G、B、Rの順にハイライト部のガンマ補正特性を立たせている。このように、Rに対してG及びBを強調することで、青みがかった（青色がかぶっている）画像の所謂色かぶりを補正することができる。

【0047】そしてステップS32において、画像バッファ4に格納されている画像データを、作成したLUTに基づいて1画素ずつ補正する。

【0048】[彩度変換処理]図12は、本実施形態の特徴である、彩度変換処理のフローチャートである。この処理は図3のステップS6を詳細に示すものであり、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13において実行される。

【0049】●色空間変換処理

まずステップS101においては、彩度算出部11で、RGBの色空間上で表される画像データを、色相・明度・彩度を示すHLS色空間におけるHLSデータへ変換する。ここで、RGBデータをHLSデータへ変換する1画素毎の処理フローチャートを図13に示し、説明する。なお、彩度算出方法はこの方法に限らず、他の方法を用いても構わない。

【0050】図13において、まずRGBデータの各色成分の最大値M及び最小値mを求める（S201）。そして、得られた最大値Mと最小値mを比較し（S202）、等しければ、即ちR=G=Bであり該画素は無彩色を示すため、処理はステップS204へ進む。等しければステップS203において、以下の値をそれぞれ算出する。

【0051】

$$r = (M - R) / (M - m)$$

$$g = (M - G) / (M - m)$$

$$b = (M - B) / (M - m)$$

ステップS204においては、明度Lを下式により求める。

【0052】 $L = (M + m) / 2.0$ そして、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ明度Lが所定値（0.5）以下であるか否かを判定し（S205、S206）、該判定結果に応じて以下の様に彩度Sを算出する（S207～S209）。

【0053】

無彩色 :  $S = 0$

有彩色,  $L \leq 0.5$  :  $S = (M - m) / (M + m)$

有彩色,  $L > 0.5$  :  $S = (M - m) / (2.0 - M - m)$

次に、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ最大値Mはどの色成分であるかを判定し（S210、S211）、該判定結果に応じて以下の様に色相Hを算出する（S212～S216）。尚、本実施形態では無

(7)

11

彩色の色相を0と定義する。

【0054】

無彩色 :  $H' = 0$

有彩色,  $R=M$  :  $H' = 2 + b - g$

有彩色,  $G=M$  :  $H' = 4 + r - b$

有彩色,  $B=M$  :  $H' = 6 + g - r$

$H = 60 H' \pmod{360}$

以上のように、図13に示す変換処理によってRGBデータは、色相Hが $0^\circ \sim 360^\circ$ （青： $0^\circ$ ，赤： $120^\circ$ ，緑： $240^\circ$ ）、明度Lが $0.0 \sim 1.0$ （黒～白）、彩度Sが $0.0 \sim 1.0$ （無彩色～ある明度について最も鮮やかな色）の範囲からなるHLSデータに変換される。

【0055】●画像属性読み込み

次に、図12のステップS102では、画像属性判別部7によって判別されたブロック毎の画像属性情報を、パラメータ保持部5から読み込む。

【0056】●彩度変換パラメータ設定及び彩度変換処理

次にステップS103及びS104において、彩度変換パラメータ設定部12で、上記HLSデータによる彩度情報の平均値または中間値、または分散値等に応じて、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ決定し、パラメータ保持部5に格納する。

【0057】そしてステップS105では、彩度変換部13において、ステップS103及びS104で設定した彩度変換パラメータに基づいて、原画像のHLSデータに対して彩度変換を施す。

【0058】ここで、図14を参照して、これら2つの彩度変換パラメータの設定、及び該パラメータを用いた彩度変換処理の詳細について説明する。

【0059】図14は、本実施形態における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度（ $0.0 \sim 1.0$ ）を表わし、縦軸は変換後の彩度（ $0.0 \sim 1.0$ ）を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ $0 \sim 100$ の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0060】同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点（ $0.0, 0.0$ ）とグラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「100」とは即ち、原点（ $0.0, 0.0$ ）とグラフ左上の点（ $0.0, 1.0$ ）とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「40」であれば、原点（ $0.0, 0.0$ ）と点（ $0.6, 1.0$ ）とを結ぶ直線を示す。

【0061】一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）と原点（ $0.0, 0.0$ ）とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「100」とは即ち、グラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）

12

とグラフ左上の点（ $0.0, 1.0$ ）とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。従って、例えば高彩度側の彩度変換パラメータが例えば「20」であれば、グラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）と点（ $0.0, 0.2$ ）とを結ぶ直線を示す。

【0062】尚、図14では彩度を高める変換特性の例を示したが、同様に、彩度を低下させる変換特性も考えられる。彩度を低下させる変換特性の例を図15に示す。

【0063】図15において、横軸は原画像の彩度（ $0.0 \sim 1.0$ ）を表わし、縦軸は変換後の彩度（ $0.0 \sim 1.0$ ）を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ $0 \sim -100$ の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0064】同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点（ $0.0, 0.0$ ）とグラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「-100」とは即ち、原点（ $0.0, 0.0$ ）とグラフ右下の点（ $1.0, 0.0$ ）とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「-40」であれば、原点（ $0.0, 0.0$ ）と点（ $1.0, 0.6$ ）とを結ぶ直線を示す。

【0065】一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）と原点（ $0.0, 0.0$ ）とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「-100」とは即ち、グラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）とグラフ右下の点（ $1.0, 0.0$ ）とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。従って、例えば高彩度側の彩度変換パラメータが「-20」であれば、グラフ右上の点（ $1.0, 1.0$ ）と点（ $0.2, 0.0$ ）とを結ぶ直線を示す。

【0066】このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができる。尚、図14及び図15に示す彩度変換特性は、例えばROM101に予め格納していても良いし、又はRAM103や記憶部8等に格納して更新可能としても良い。

【0067】本実施形態においては、画像内に「人」の画像属性を有するブロックが存在すれば、当該ブロックの彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度Aに対応した「0.4」となるように、彩度変換パラメータを設定する。同様に、画像内に「草木」又は「空」の画像属性を有するブロックが存在すれば、当該ブロックの彩度がパラメータ保持部5に保持された属性別彩度B又はCに対応した「0.3」又は「0.4」となるように、彩度変換パラメータを設定する。

【0068】例えば、図6の（a）において、「人」の画像属性が付与されたブロックの彩度（例えばブロック

(8)

13

内の画素の平均彩度)が「0.2」であった場合、該彩度を「0.4」に変換する必要がある。この場合、彩度を高める変換であるから、図14の直線群を参照すると、彩度「0.2」を「0.4」に変換する点はグラフ上の点(0.2, 0.4)に相当することが分かる。従って、該点を通る、もしくは最も近傍の直線を彩度変換パラメータとして設定する。従ってこの場合は、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、「50」及び「30」がそれぞれ設定される。

【0069】また、図6の(b)において、「空」の画像属性が付与されたブロックの彩度が「0.5」であった場合、その彩度を「0.4」に変換する必要がある。この場合、彩度を低める変換であるから、図15の直線群を参照すると、彩度「0.5」を「0.4」に変換する点はグラフ上の点(0.5, 0.4)に相当することが分かる。従って、該点を通る、もしくは最も近傍の直線を彩度変換パラメータとして設定することにより、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、それぞれ「-20」が設定される。

【0070】一方、画像内に「人」、「草木」、「空」等の画像属性を有するブロックがいずれも存在しない、即ち、該画像内にパラメータ保持部5に保持された属性別彩度に対応するブロックが存在しない場合には、ステップS103及びS104において、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、初期値である「40」及び「20」がそれぞれ設定される。

【0071】次に、以上の様にして設定された低彩度側及び高彩度側の2つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出する。例えば、図14において、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータとして、それぞれ「40」及び「20」が設定された場合には、対応する2つの直線はA点で交わる。従って、ステップS105では、原点(0.0, 0.0)とA点、及びグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、ステップS101で変換されたHLSデータの彩度(S)成分に対して、該特性に基づいた彩度変換を施す。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が0.0(無彩色)となることもなければ、1.0で飽和することもないことが分かる。

【0072】このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができ、いずれの側においても適切な彩度補正が可能となる。

#### 【0073】●色空間逆変換処理

以上のようにしてHLSデータに対して彩度変換が施されると、次に図12のステップS106では、彩度算出部11において、彩度変換後のHLSデータをRGBデータへ逆変換する。ここで、HLSデータからRGBデ

14

ータへの逆変換処理のフローチャートを図16に示し、説明する。

【0074】図16において、まず明度Lの値が所定値(0.5)以上であるか否かを判定し(S301)、所定値以上であればパラメータ $M=L(1.0+S)$ とし(S302)、所定値未満であれば $M=L+S-L$ とする(S303)。そして、パラメータ $m=2.0L-M$ を設定した後(S304)、関数 $f(m, M, h)$ によりR、G、Bの各色成分値が以下の様に得られる(S305)。

【0075】

$$R = f(m, M, H)$$

$$G = f(m, M, H-120)$$

$$B = f(m, M, H-240)$$

ここで、関数 $f(m, M, h)$ は、hの値に応じて以下の様に決定される。尚、hが負であればhに360を加算した値を参照する。

【0076】

$$0 \leq h < 60 : f(m, M, h) = m + (M-m)h / 60$$

$$60 \leq h < 180 : f(m, M, h) = M$$

$$180 \leq h < 240 : f(m, M, h) = m + (M-m)(240-h) / 60$$

$$240 \leq h < 360 : f(m, M, h) = m$$

このようにして、彩度変換後のHLSデータがRGBデータに逆変換され、バッファ4に保持される。そして、該RGBデータが出力画像14として出力される(S7)。

【0077】尚、本実施形態においては、低彩度側の彩度変換パラメータを「40」、高彩度側の彩度変換パラメータを「20」として設定する例について説明したが、各パラメータはこの例に限定されるものではなく、設定可能範囲内(上記実施例の場合、0~100)であれば、どのような値を設定しても良い。さらには、彩度変換パラメータをユーザ指示によって直接設定可能としても良い。即ち、彩度変換パラメータ設定部12において設定されたパラメータを、ユーザがキーボードI/F109を介して変更することも可能である。例えば、ユーザが画像属性を直接指示し、該指示された画像属性に応じて彩度変換パラメータを設定することも可能である。

【0078】また、図14及び図15に示したように、本実施形態では彩度変換パラメータを彩度変換直線に対応づける例について説明したが、本発明の彩度変換特性は直線に限るものではなく、曲線であってもよい。即ち、適切な彩度変換が可能となるように、彩度変換特性として適当な直線または曲線を設定すればよい。

【0079】以上説明したように本実施形態によれば、画像の属性を判別し、該判別結果に応じて彩度変換特性を設定することができるため、画像属性に応じた最適な彩度変換が可能となる。特に、人間の肌色等、人間が注



(9)

15

視し、その微妙な変換に対して敏感に反応する記憶色に  
応じた良好な彩度変換を行なうことができる。

【0080】また、低彩度側と高彩度側とで彩度変換特  
性を可変とすることができるため、きめ細かい彩度変換  
を行うことができ、有彩色の彩度変換に伴う低彩度側で  
の無彩色化や、高彩度側での彩度の飽和等の発生を防ぐ  
ことができる。

【0081】＜変形例＞上述した本実施形態において  
は、図6に示すように、対象画像中に「人」、「草  
木」、「空」の各属性のうちの1種類のみが出現する例  
を示した。しかしながら、1つの画像内に「人」と  
「空」等、2種類以上の画像属性が付与される場合が当  
然考えられる。その場合、該複数の属性に共通な彩度変  
換パラメータを設定して、いずれの属性に対しても満足  
できる彩度変換が可能であれば問題がない。しかし、共  
通な彩度変換パラメータが設定できない場合には、各属  
性間において優先順位を設定する必要がある。一例とし  
て、「人」＞「空」＞「草木」の順に優先順位を設定す  
れば良い。もちろん、優先順はこの例に限定されるもの  
ではなく、画像のシーン種別や画像処理装置における画  
像形成状況、またはユーザの要求によって、任意に設定  
可能であることは言うまでもない。

【0082】また、本実施形態においては、彩度変換の  
際に重要視する属性を、「人」、「草木」、「空」の3  
種類とし、これらに対応する属性別彩度をパラメータ保  
持部5に保持する例について説明した。しかしながら、  
例えば「海」などの他の属性に対応する属性別彩度をパ  
ラメータ保持部5に追加しても良いことはもちろんであ  
る。さらには、本実施形態において肌色に対応させた  
「人」の属性を、「白色人種」や「黒色人種」、及び  
「黄色人種」等に細分化したり、また、「空」の属性  
を、「曇り」や「晴れ」や「夕焼け」、及び「夜空」等  
に細分化して、それぞれに対応する属性別彩度を追加し  
てもよい。即ち、それぞれの属性に対する最適な彩度  
を、パラメータ保持部5に設定しておけば良い。

【0083】また、画像属性判別の際の分割ブロック数  
も、本実施形態で示した3×5ブロックに限らず、例え  
ば5×7等にさらに細かく分割したり、画像の縦横比を  
考慮して適応的に分割数を決定してもよい。さらには、  
1ブロックの形状も方形に限らず、三角形や六角形、台  
形等の種々の形状が考えられる。

【0084】また、本実施形態においては、所定の属性  
が付与されたブロックについて、該ブロック内の画素の  
平均彩度が所定値となるように、彩度変換パラメータを  
設定する例について説明したが、該ブロック内において  
主オブジェクトを周知の認識技術によって抽出し、該オ  
ブジェクトを構成する画素についてのみの平均彩度に基づ  
いて彩度変換パラメータを設定することも可能であ  
る。こうすることにより、背景の影響を受けない、主オ  
ブジェクトに最適な補正が可能となる。

16

【0085】

【他の実施の形態】なお、本発明は、複数の機器（例え  
ばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、  
プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、  
一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミ  
リ装置など）に適用してもよい。

【0086】また、本発明の目的は、前述した実施形態  
の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記  
録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そ  
のシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPU  
やMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを  
読出し実行することによっても、達成されることは言う  
までもない。

【0087】この場合、記憶媒体から読出されたプログ  
ラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現するこ  
とになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は  
本発明を構成することになる。

【0088】プログラムコードを供給するための記憶媒  
体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディス  
ク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD  
-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMな  
どを用いることができる。

【0089】また、コンピュータが読出したプログラム  
コードを実行することにより、前述した実施形態の機能  
が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示  
に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレ  
ーティングシステム）などが実際の処理の一部または全  
部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が  
実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0090】さらに、記憶媒体から読出されたプログラ  
ムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボード  
やコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わる  
メモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に  
基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わ  
るCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、そ  
の処理によって前述した実施形態の機能が実現される場  
合も含まれることは言うまでもない。尚、本発明を上記  
記憶媒体に適用する場合、該記憶媒体には、先に説明し  
たフローチャートに対応するプログラムコードを格納す  
ることになる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画  
像特性に応じた適切な彩度変換が可能となる。

【0092】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像処理装置のハードウェア構  
成を示すブロック図、

【図2】 本発明に係る一実施形態のソフトウェアの機  
能ブロック（モジュール）構成例を示す図、

【図3】 本実施形態における画像処理の概要を示すフ

(10)

17

ローチャート、

【図4】 パラメータ保持部で保持されるデータ項目例を示す図、

【図5】 画像属性判別処理を示すフローチャート、

【図6】 画像属性判別結果の一例を示す図、

【図7】 ハイライト・シャドウ算出処理を示すフローチャート、

【図8】 輝度ヒストグラムの一例を示す図、

【図9】 ホワイト・ブラックバランス算出処理を示すフローチャート

【図10】 画像補正処理を示すフローチャート、

【図11】 ルックアップテーブルの特性例を示す図、

【図12】 彩度変換処理を示すフローチャート、

【図13】 色空間変換処理を示すフローチャート、

【図14】 彩度変換特性例を示す図、

【図15】 彩度変換特性例を示す図、

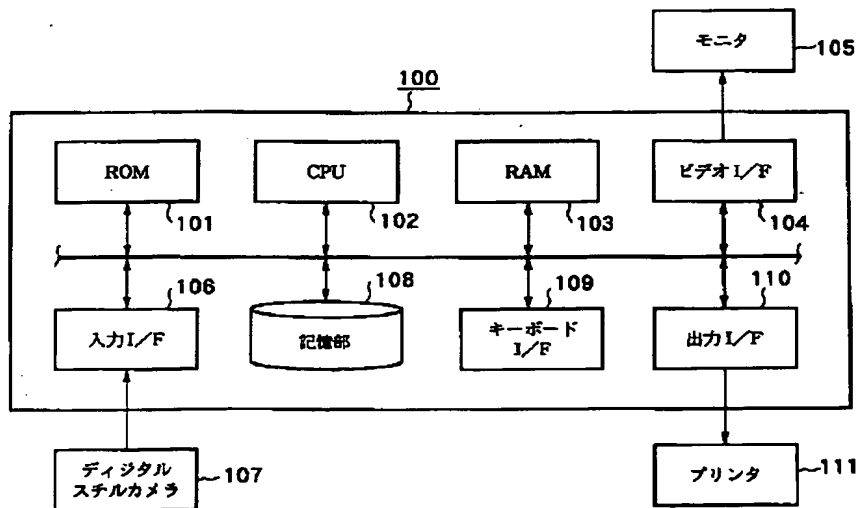
【図16】 色空間逆変換処理を示すフローチャート、

である。

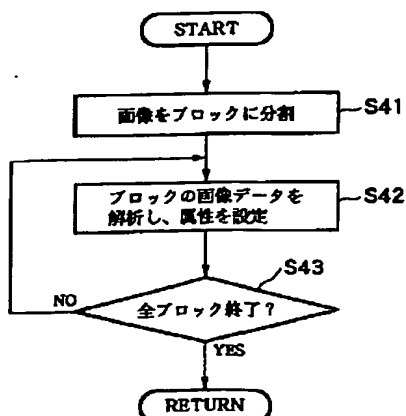
【符号の説明】

- 1 入力画像
- 2 画像入力部
- 3 画像出力部
- 4 画像バッファ
- 5 パラメータ保持部
- 6 ヒストグラム保持部
- 7 ヒストグラム作成部
- 8 ハイライト・シャドウ算出部
- 9 ホワイト・ブラックバランス算出部
- 10 画像補正部
- 11 彩度算出部
- 12 彩度変換パラメータ設定部
- 13 彩度変換部
- 14 出力画像
- 15 画像属性判別部

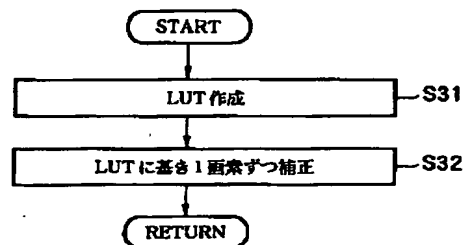
【図1】



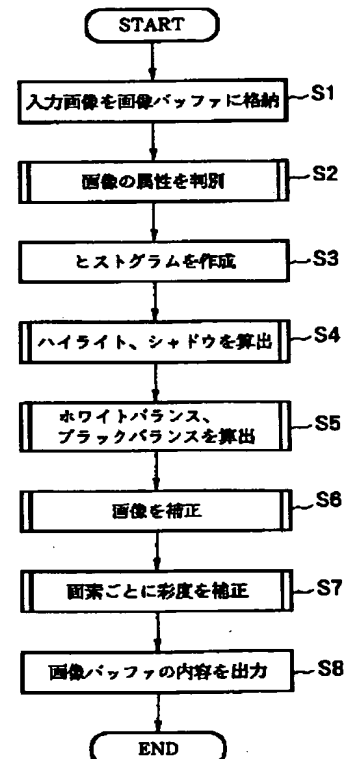
【図5】



【図10】

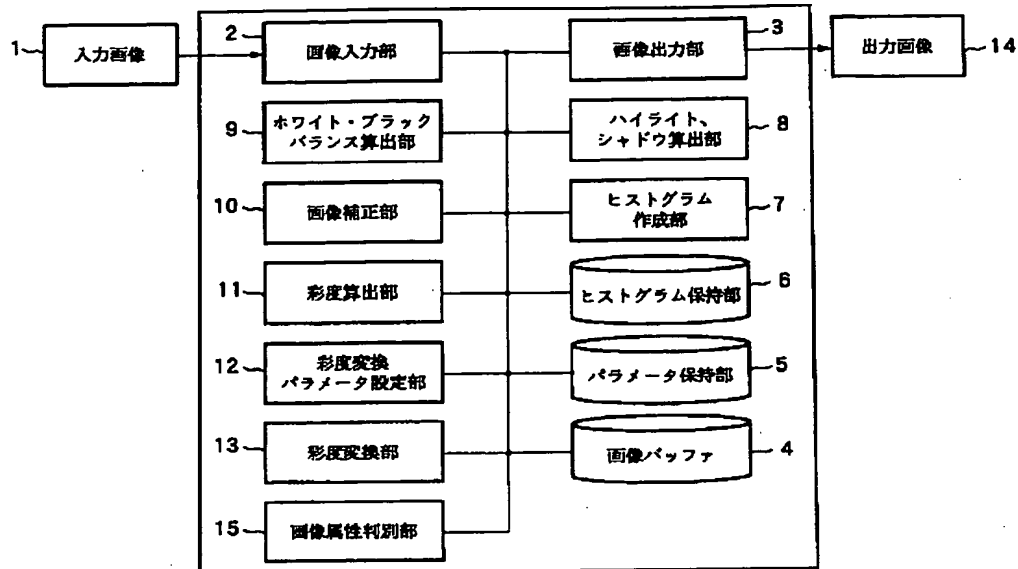


【図3】



(11)

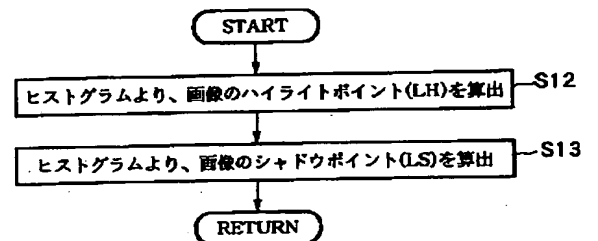
【図2】



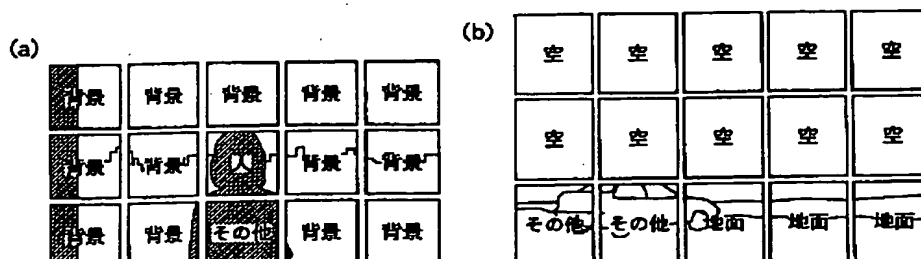
【図4】

項目	値
画像のハイライトポイント (LH)	###
ホワイトバランス Red (RH)	###
ホワイトバランス Green (GH)	###
ホワイトバランス Blue (BH)	###
補正後のハイライトポイント (HP)	###
ハイライト領域	##%~##%
画像のシャドウポイント (LS)	###
ブラックバランス Red (RS)	###
ブラックバランス Green (GS)	###
ブラックバランス Blue (BS)	###
補正後のシャドウポイント (SP)	###
シャドウ領域	##%~##%
低彩度側彩度変換パラメータ	###
高彩度側彩度変換パラメータ	###
属性別彩度 A (肌色)	###
属性別彩度 B (草木の緑色)	###
属性別彩度 C (空の青色)	###

【図7】

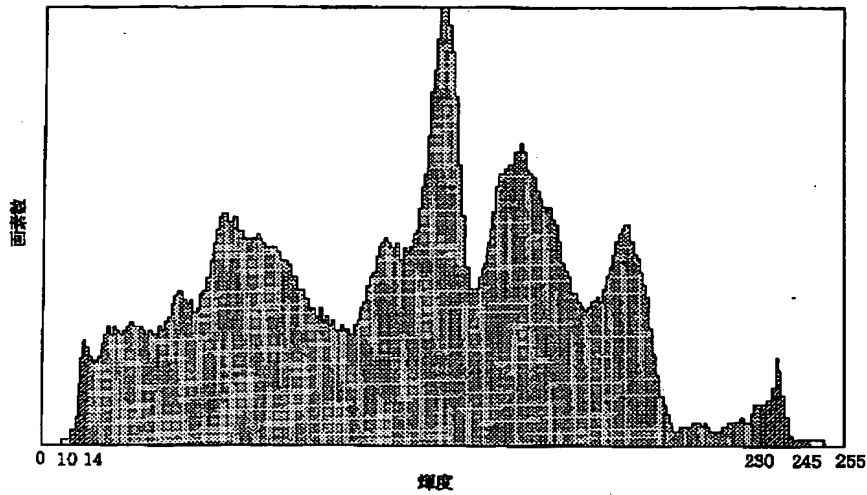


【図6】

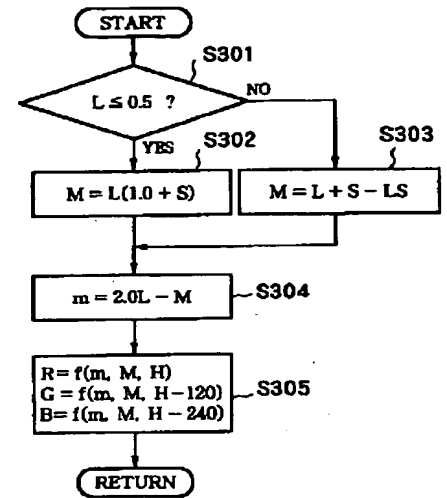


(12)

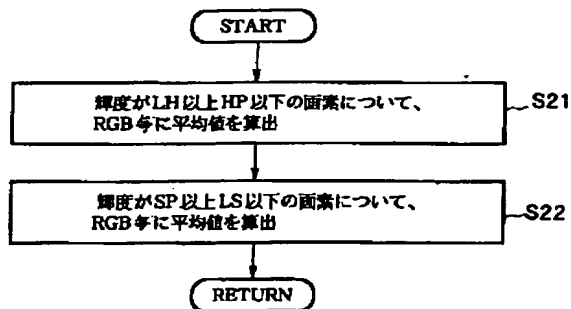
【図8】



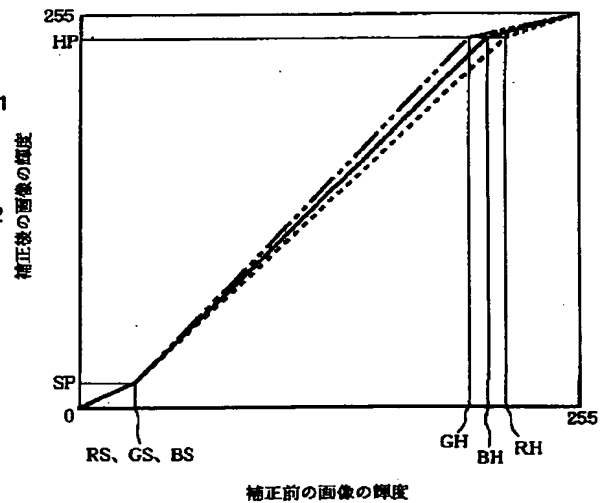
【図16】



【図9】

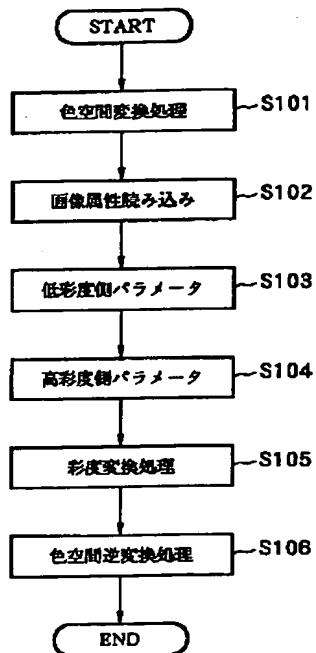


【図11】

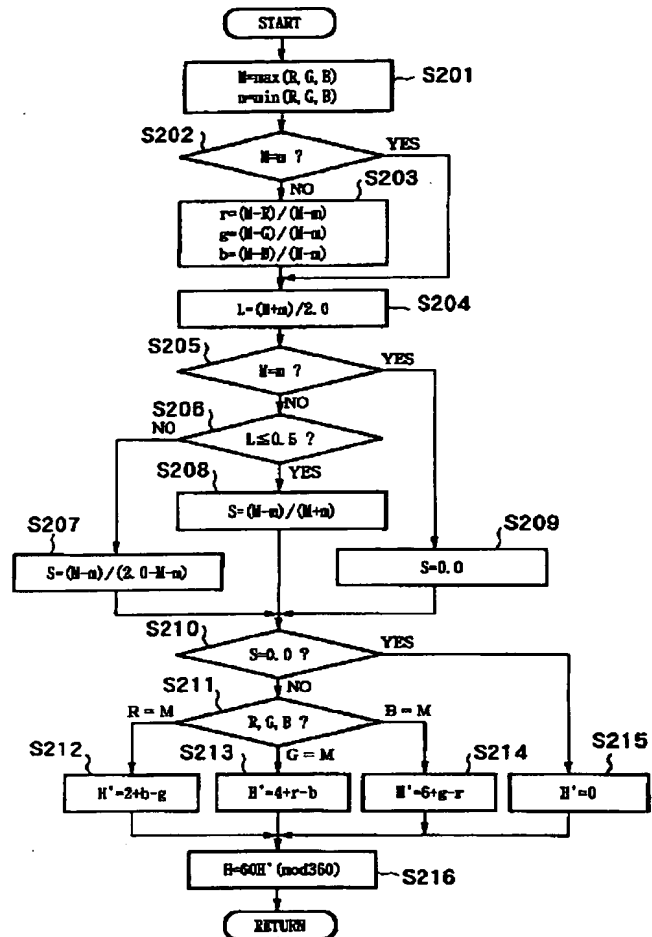


(13)

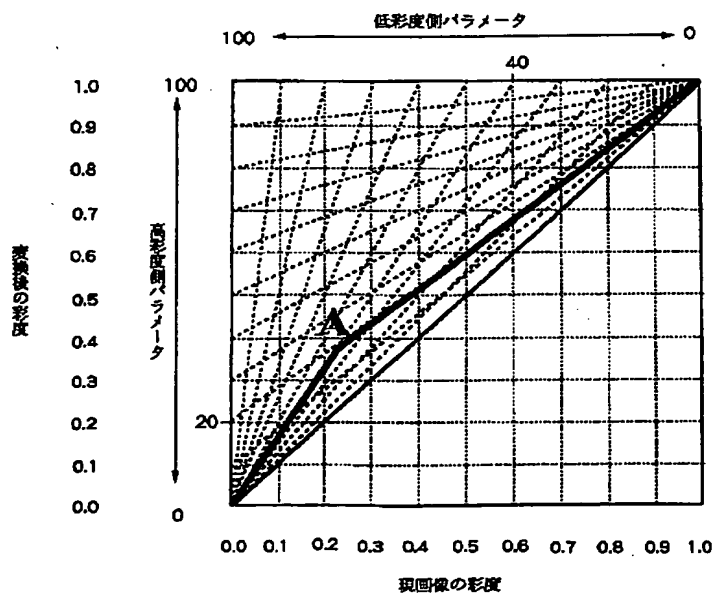
【図12】



【図13】

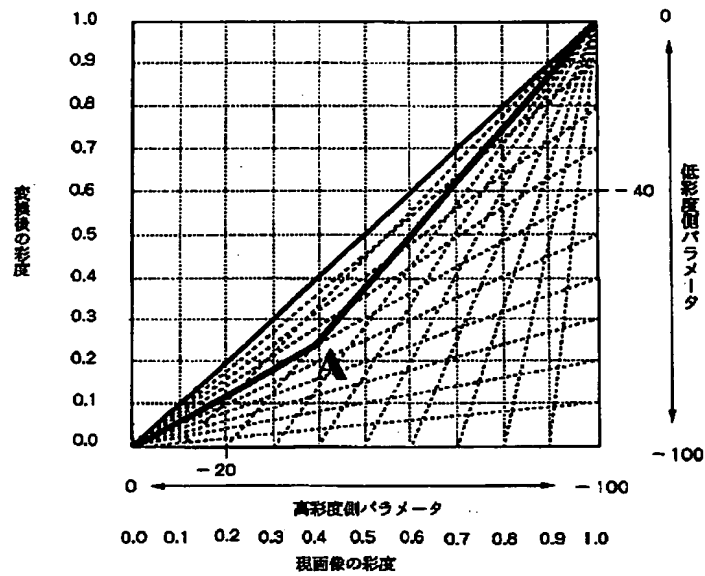


【図14】



(14)

【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 CA01 CB01 CC03 CE11 CE17  
 CE18 DA12 DB06 DC23 DC25  
 5L096 AA02 FA15 FA37 GA19 GA41  
 JA22  
 9A001 HH23 HH31

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123164

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G06T 5/00  
G06T 7/00

(21)Application number : 10-297284

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.10.1998

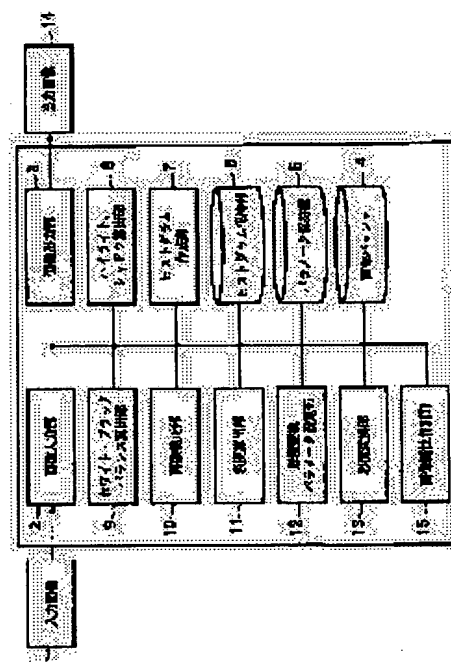
(72)Inventor : YAMADA OSAMU  
MATSUURA TAKAHIRO

## (54) IMAGE PROCESSOR AND ITS METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image processor to enable proper chroma conversion according to image characteristics and its method.

**SOLUTION:** An image is divided into the specified number of blocks and their attributes are discriminated by every block in an image attribute discriminating part 15. And chroma is converted by setting chroma conversion parameters of the image is set according to a discrimination result in a chroma conversion parameter setting part 12 and calculating conversion characteristics based on the chroma conversion parameters in a chroma converting part 13. Thus, proper chroma correction according to an image attribute is enabled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An image processing system characterized by to have a parameter setup means set up a property distinction means to distinguish the property of an image, a saturation calculation means to compute saturation information on this image, and a parameter for changing saturation of this image according to a property distinguished by said property distinction means, and a saturation conversion means change saturation of said image based on this parameter.

[Claim 2] Said property distinction means is an image processing system according to claim 1 characterized by distinguishing to any of two or more attributes said image belongs.

[Claim 3] Said attribute is an image processing system according to claim 2 characterized by being the color attribute of an image.

[Claim 4] Said attribute is an image processing system according to claim 2 characterized by being set up according to an object in an image.

[Claim 5] Said attribute is an image processing system according to claim 4 characterized by including one attribute of a "man", a "flower", "empty", "grass", the "ground", and a "general background."

[Claim 6] Said attribute is an image processing system according to claim 5 characterized by including the attribute of "white" which shows further that the inside of an image is \*\*\*\*.

[Claim 7] said attribute is further classified as said neither of attributes -- "-- in addition to this -- " -- an image processing system according to claim 6 characterized by including an attribute.

[Claim 8] Furthermore, it is the image processing system according to claim 2 to 7 which has a maintenance means to hold saturation information according to said two or more attributes, and is characterized by said parameter setup means setting up said parameter based on saturation information held at said maintenance means.

[Claim 9] Said maintenance means is an image processing system according to claim 8 characterized by holding optimal saturation value for said every attribute.

[Claim 10] Said parameter setup means is an image processing system according to claim 9 characterized by setting up said parameter so that it may be changed into a saturation value with which saturation of a color which the attribute concerned shows in said image was held at said maintenance means.

[Claim 11] Said property distinction means is an image processing system according to claim 2 characterized by dividing said image into two or more blocks, and distinguishing an attribute for this every block.

[Claim 12] Said parameter setup means is an image processing system according to claim 11 characterized by setting up said parameter based on an attribute with a high priority when attributes differ for said every block.

[Claim 13] Said parameter setup means is an image processing system according to claim 1 characterized by carrying out the multi-statement of said parameter.

[Claim 14] Said parameter setup means is an image processing system according to claim 13 characterized by setting up said parameter to each by the side of low saturation of said image, and high saturation.

[Claim 15] Said saturation conversion means is an image processing system according to claim 13 characterized by determining the saturation transfer characteristic based on said two or more parameters, and changing saturation of said image based on this re-degree transfer characteristic.

[Claim 16] Said saturation conversion means is an image processing system according to claim 15 characterized by determining said saturation transfer characteristic about each by the side of high saturation of said image, and low saturation based on said two or more parameters.

[Claim 17] Said saturation transfer characteristic is an image processing system according to claim 16 characterized by showing an increment in monotone.

[Claim 18] Said saturation transfer characteristic is an image processing system according to claim 16 characterized by showing monotone reduction.

[Claim 19] Said saturation calculation means is an image processing system according to claim 1 characterized by computing saturation information on this image by changing into the 2nd color space said image expressed in the 1st color space.

[Claim 20] Said saturation calculation means is an image processing system according to claim 19 characterized by changing into said 1st color space further an image by which saturation conversion was carried out on said 2nd color space in said saturation conversion means.

[Claim 21] It is the image processing system according to claim 19 or 20 which said 1st color space is a RGB color space, and is characterized by said 2nd color space being a HLS color space.

[Claim 22] Furthermore, an image processing system according to claim 1 characterized by having a detection means to detect color distribution of said image, a generation means to generate gradation amendment information on said image based on said color distribution, and a gradation amendment means to perform gradation amendment to said image based on said gradation amendment information.

[Claim 23] It is the image processing system according to claim 22 which said generation means has a highlights calculation means compute highlights field information on an image based on said color distribution, and a white balance calculation means compute white balance information based on said highlights field information and a predetermined highlights value, and is characterized by for said gradation amendment means to amend gradation of said image based on said white balance information and said highlights value.

[Claim 24] It is the image processing system according to claim 22 which said generation means has a shadow calculation means to compute shadow field information on an image, and a black balance calculation means to compute black balance information based on said shadow field information and a predetermined shadow value, and is characterized by said gradation amendment means amending gradation of an image based on said black balance information and said shadow value.

[Claim 25] The image-processing method characterized by to have a parameter setup production process

which sets up a parameter for changing a property distinction production process which distinguishes the property of an image, a saturation calculation production process which computes saturation information on this image, and saturation of this image according to a property distinguished in said property distinction production process, and a saturation conversion production process of changing saturation of said image based on this parameter.

[Claim 26] An image-processing method according to claim 25 characterized by distinguishing to any of two or more attributes said image belongs in said property distinction production process.

[Claim 27] Said attribute is the image-processing method according to claim 26 characterized by being the color attribute of an image.

[Claim 28] An image-processing method according to claim 26 that saturation of a color which the attribute concerned shows in said image is characterized by setting up said parameter so that it may be changed into a saturation value beforehand set up for every attribute in said parameter setup production process.

[Claim 29] An image-processing method according to claim 26 characterized by dividing said image into two or more blocks, and distinguishing an attribute for this every block in said property distinction production process.

[Claim 30] An image-processing method according to claim 25 characterized by setting up said parameter to each by the side of low saturation of said image, and high saturation in said parameter setup production process. .

[Claim 31] A record medium with which a program code of an image processing characterized by providing the following was recorded This program code is a code of a property distinction production process which distinguishes the property of an image. A code of a saturation calculation production process which computes saturation information on this image A code of a parameter setup production process which sets up a parameter for changing saturation of this image according to a property distinguished in said property distinction production process A code of a saturation conversion production process of changing saturation of said image based on this parameter

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[The technical field to which invention belongs]** Especially this invention relates to the image processing system which performs saturation conversion, and its method about an image processing system and its method.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In the image processing system which forms a multiple-value image, the so-called saturation conversion which obtains the image which has suitable saturation is performed by controlling saturation about the field where saturation is compensated in an image about the field where saturation is insufficient, and saturation sticks out too far.

**[0003]** When performing saturation conversion in the conventional image processing system, saturation was amended about each pixel by computing saturation (saturation usually being expressed with 0.0-1.0) for every pixel in an image, and multiplying by the predetermined saturation conversion parameter to this saturation.

**[0004]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, in the above-mentioned conventional image processing system, saturation conversion was always performed based on the saturation conversion parameter of constant value, without taking the image feature of an object image into consideration.

**[0005]** Generally, in an image processing system, it is the color (the following, memory color) which human being especially gazes at human being's flesh color, the green of plants, especially empty blue, etc., and reacts sensitively to the delicate conversion among reproducible colors. Moreover, the optimal saturation to these memory colors differs according to the color type exception. Therefore, the impressions of an image will differ by how these memory colors are reproduced.

**[0006]** Therefore, when processing which raises or controls saturation simply at a fixed rate to the whole was performed regardless of existence of the memory color in an image like before, the image which gives a good impression to a user was not necessarily obtained. That is, if it exists in an image, corresponding to whether the above-mentioned memory color exists, it is desirable to change the degree of saturation conversion according to the color type exception.

**[0007]** It is made in order that this invention may solve the problem mentioned above, and it aims at offering the image processing system which enables suitable saturation conversion according to an image property, and its method.

[0008]

[Means for Solving the Problem] An image processing system of this invention is equipped with the following configurations as a way stage for attaining the above-mentioned purpose.

[0009] That is, it is characterized by to have a parameter setup means set up a property distinction means to distinguish the property of an image, a saturation calculation means to compute saturation information on this image, and a parameter for changing saturation of this image according to a property distinguished by said property distinction means, and a saturation conversion means change saturation of said image based on this parameter.

[0010] For example, said property distinction means is characterized by distinguishing to any of two or more attributes said image belongs.

[0011] For example, said attribute is characterized by being the color attribute of an image.

[0012] For example, said property distinction means divides said image into two or more blocks, and is characterized by distinguishing an attribute for this every block.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt concerning this invention is explained to details with reference to a drawing.

[0014] The example of a configuration of the image processing system of 1 operation gestalt concerning this invention is explained to details with reference to a drawing below a [equipment configuration]. In addition, the image processing system of this invention is realized by supplying the software later mentioned to equipment equipped with a hardware configuration as shows an example to drawing 1, for example, a computer apparatus like a personal computer, or the computer apparatus of dedication.

[0015] In drawing 1, CPU102 of a computer apparatus 100 performs the program stored in ROM101 and the storage section 108 by using the Records Department 108, such as RAM103 and a hard disk, as work memory. The software which performs processing which relates to an operating system (OS) and this operation gestalt mentioned later at least as for this program is contained.

[0016] The image data which a computer apparatus 100 processes is inputted through the input interface (I/F) 106 from input devices, such as the digital still camera 107, and is processed by CPU102. After the processed image data is changed into the gestalt and format according to an output device by CPU102, it is sent to the output device of printer 111 grade through output I/F110. If needed, it can store in the storage section 108, or the inputted image data, the image data outputted, the image data in the middle of processing, etc. can also be displayed on the monitors 105, such as CRT and LCD, through video I/F104. These processings and actuation are directed by the user with the mouse which is the keyboard and pointing device which are an input device connected to keyboard I/F109.

[0017] In addition, as I/O I/F 106 and 110, serial interfaces, such as RS232, RS422, IEEE1394, and USB (Universal Serial Bus), are used for parallel interfaces, such as SCSI and GPIB which are a general interface, and Centronics, and a list.

[0018] Storage media other than a hard disk, such as optical disks, such as MO and DVD-RAM, can also be used for the storage section 108. As a device which inputs image data, a digital video camera, an image scanner, a film scanner, etc. can be used other than a digital still camera, and image data can also be inputted through the above-mentioned storage media to communication media. As a device with which image data is outputted, printers, such as a laser beam printer, an ink jet printer, and a thermal printer, a film recorder, etc. can be used. Furthermore, the image data after processing to the above-mentioned

storage media may be stored, and image data can also be sent out to communication media.

[0019] [Functional configuration] drawing 2 is drawing showing the example of a configuration of functional block (module) of the software of this operation gestalt. As a functional configuration for performing saturation conversion in this operation gestalt, it has the image input section 2, the image output section 3, the image buffer 4, the parameter attaching part 5, the histogram attaching part 6, the histogram creation section 7, the highlights shadow calculation section 8, the White Black balance calculation section 9, the image amendment section 10, the saturation calculation section 11, the saturation conversion parameter setup section 12, the saturation transducer 13, and the image attribute distinction section 15.

[0020] The image input section 2 reads the input image 1, and writes it in the image buffer 4. The parameter attaching part 5 holds the parameter (a saturation conversion parameter is included) required for the amendment mentioned later. The histogram attaching part 6 holds the histogram of image data. The histogram creation section 7 creates a histogram based on the image data stored in the image buffer 4, and stores a result in the histogram attaching part 6. The highlights shadow calculation section 8 computes highlights and the shadow point based on the histogram stored in the histogram attaching part 6, and stores a result in the parameter attaching part 5. The White Black balance calculation section 9 computes White and the Black balance, and stores a result in the parameter attaching part 5. The image amendment section 10 amends the image data stored in the image buffer 4 based on the data stored in the parameter attaching part 5.

[0021] The image attribute distinction section 15 is the image buffer 4. The image attribute of the image data stored is distinguished.

[0022] The saturation calculation section 11 computes the saturation of the image data stored in the image buffer 4. The saturation conversion parameter setup section 12 determines a saturation conversion parameter based on the saturation information on an image, or user directions or an image attribute, and stores it in the parameter attaching part 5. The saturation transducer 13 changes the saturation of the image data stored in the image buffer 4 using the saturation conversion parameter stored in the parameter attaching part 5.

[0023] The image output section 3 reads the image data stored in the image buffer 4, and outputs it as an output image 14.

[0024] The outline flow chart of the image processing in this operation gestalt is shown in [image-processing outline] drawing 3. First, in step S1, the image input section 2 reads the input image 1, and stores it in the image buffer 4. And in step S2, the attribute of this image is distinguished in the image attribute distinction section 15 based on the image data stored in the image buffer 4. In addition, the details of actuation of the image attribute distinction section 7 are later mentioned using drawing 5.

[0025] And in step S3, in the histogram creation section 7, the brightness histogram is created based on the image data stored in the image buffer 4, and a result is stored in the histogram attaching part 6.

[0026] Next, in step S4, the highlights point and the shadow point of an image are computed in the highlights shadow calculation section 8 based on the brightness histogram stored in the histogram attaching part 6. In addition, the details of the actuation in the highlights shadow calculation section 8 are later mentioned using drawing 7. Next, in step S5, the white balance and the Black balance of image data which were stored in the image buffer 4 in the White Black balance calculation section 9 are computed. In addition, the details of the actuation in the White Black balance calculation section 9 are

later mentioned using drawing 9 .

[0027] Next, in step S6, an image is read from the image buffer 4 in the image amendment section 10, and it amends for every pixel, and writes in the image buffer 4 again. In addition, the details of the actuation in the image amendment section 10 are later mentioned using drawing 10 .

[0028] Next, in step S7, saturation is computed for every pixel by reading an image from the image buffer 4 in the saturation calculation section 11, a saturation conversion parameter is determined based on this saturation etc. in the saturation conversion parameter setup section 12, and it is set as the parameter attaching part 5. Furthermore, by the saturation transducer 13, based on the saturation conversion parameter stored in the parameter attaching part 5, saturation is amended for every pixel, and it writes in the image buffer 4 again. In addition, the details of these saturation amendment processing are later mentioned using drawing 12 .

[0029] And in step S8, the image output section 3 reads the image data held at the image buffer 4, and outputs as an output image 14.

[0030] [Parameter] Here, the parameter currently held at the parameter attaching part 5 is explained. Drawing 4 is drawing showing the register item in a parameter attaching part. According to this drawing, the highlights point (LH) of image data, red, green, the white balance (RH, GH, BH) for every blue color, the highlights point after amendment (H.P.), and the value of a highlights field are first held as a parameter for white balance adjustment, respectively. Moreover, the shadow point (LS) of image data, red, green, the Black balance (RS, GS, BS) for every blue color, the shadow point after amendment (SP), and the value of a shadow field are similarly held as a parameter for the Black balance adjustment, respectively.

[0031] Moreover, in order to perform saturation conversion, the saturation conversion parameter to a low saturation side and the saturation conversion parameter to a high saturation side are held, respectively. And the saturation A, B, and C according to attribute which shows the suitable saturation according to an image attribute is held further. In this operation gestalt, the saturation A, B, and C according to attribute presupposes that flesh color, the green of plants, and the saturation corresponding to each empty blue attribute are held, respectively.

[0032] In the initial state of this operation gestalt, each [ these ] parameter is initialized with the suitable value. For example, "245" is set up as the highlights point after amendment (H.P.), and "10" is set up as the shadow point after amendment (SP). In addition, suppose that the highlights field in this operation gestalt is 99 - 100%, and a shadow field is 0 - 1%. Moreover, for example, the saturation conversion parameter by the side of low saturation initializes the saturation conversion parameter by the side of "40" and high saturation to "20."

[0033] Moreover, the saturation B according to attribute corresponding to the green of "0.4" and plants in the saturation A according to attribute which corresponds beige, for example initializes the saturation C according to attribute corresponding to the blue of "0.3" and empty to "0.4." In addition, the saturation A, B, and C according to attribute can be suitably changed according to an image property or a user demand.

[0034] The flow chart of the image attribute distinction processing in the image attribute distinction section 15 is shown in [image attribute distinction processing] drawing 5 . Step S2 of this, i.e., drawing 3 , is shown in details.

[0035] In step S41, the whole image is first divided into two or more blocks. For example, the length of the whole image is trichotomized and it divides into a total of 15 blocks by dividing width into five. And in

step S42, about one of the divided blocks, image data is analyzed and the attribute of this block is set up. [0036] As an attribute, non-objects, such as specific objects, such as "people" and a "flower", and "empty", "grass", the "ground", a "general background", and the thing ("a white block" is called hereafter) to which the inside of a block has flown almost white, the block ("others" is called hereafter) which is not discriminable can be considered here. In addition, the information on these attributes may be beforehand stored in ROM101, or is stored in RAM103 or storage section 8 grade, and is good also as updating being possible. Moreover, various methods are proposed about the distinction method of whether an image corresponds to each [ these ] attribute, and detailed explanation is omitted here.

[0037] The example which divided the image into drawing 6 and gave the attribute to it for every block here is shown. (a) of drawing 6 shows the example by which "other" attributes are given to the block of the center of an image at the "man" and the block under it. And as for the other block, the attribute of a "general background" is given. In the case of this image, about the block with which the attribute of "people" is given, saturation conversion is performed so that that saturation may be set to "0.4" corresponding to the saturation A according to attribute held at the parameter attaching part 5.

[0038] Moreover, "in addition to this" in the block of "sky" and its descending, as for (b) of drawing 6, the attribute of the "ground" is given to the upside block of two lines at right 3 blocks, as for left 2 blocks. In the case of this image, about the block with which the "empty" attribute is given, saturation conversion is performed so that that saturation may be set to "0.4" corresponding to the saturation C according to attribute held at the parameter attaching part 5. In addition, about the details of the saturation conversion in this operation gestalt, it mentions later.

[0039] And in step S43 of drawing 5, it judges whether the attribute grant to a whole block was completed, and if it has not ended, it returns to step S42.

[0040] The flow chart of the highlights shadow calculation processing in the highlights shadow calculation section 8 is shown in [highlights shadow calculation processing] drawing 7. Step S3 of this, i.e., drawing 3, is shown in details. Here, the example of the brightness histogram created in step S2 of drawing 3 is shown in drawing 8.

[0041] In step S12, the highlights point LH of an image is first computed based on the brightness histogram shown in drawing 8. The highlights point LH is the minimum brightness value in the highlights field of an image here. Therefore, in the example of a brightness histogram shown in drawing 8, since the brightness ranges equivalent to a highlights field (99 - 100%) are 230-255, the highlights point LH is "230." This result is stored in the register with which the parameter attaching part 5 corresponds.

[0042] Next, in step S13, the shadow point LS of an image is computed based on the brightness histogram shown in drawing 8. The shadow point LS is the highest brightness value in the shadow field of an image here. Therefore, in the example of a brightness histogram shown in drawing 8, since the brightness ranges equivalent to a shadow field (0 - 1%) are 0-14, the shadow point LS is "14." This result is stored in the register with which the parameter attaching part 5 corresponds.

[0043] The flow chart of the White Black balance calculation processing in the White Black balance calculation section 9 is shown in [White Black balance calculation processing] drawing 9. Step S4 of this, i.e., drawing 3, is shown in details. In step S21, a white balance is computed first. It reads 1 pixel of image data at a time from the image buffer 4, and, specifically, the average luminance value (white balance) of every R of the pixel whose brightness is below the highlights point HP after more than the



highlights point LH and amendment, G, and B is computed. In the example of a brightness histogram shown in drawing 8, the pixel which has brightness in the field more than LH=230 and not more than HP=245 is applicable. And each of the acquired average value is stored in the registers RH, GH, and BH with which the parameter attaching part 5 corresponds.

[0044] Next, the Black balance is computed in step S22. It reads 1 pixel of image data at a time from the image buffer 4, and, specifically, the average luminance value (Black balance) of every R of the pixel below more than the shadow point SP after brightness amending and the shadow point LS, G, and B is computed. In the example of a brightness histogram shown in drawing 8, the pixel which has brightness in the field more than SP=10 and not more than LS=14 is applicable. And each of the acquired average value is stored in the registers RS, GS, and BS with which the parameter attaching part 5 corresponds.

[0045] The flow chart of the image amendment processing in the image amendment section 10 is shown in [image amendment processing] drawing 10. Step S5 of this, i.e., drawing 3, is shown in details.

[0046] In step S31, a look-up table (LUT) is first created based on the Black balance (RS, GS, BS) and the shadow point LS in the white balance (RH, GH, BH) and the highlights point HP, and the list of each color which are held at the parameter attaching part 5. Here, the example of created LUT is shown in drawing 11. The gamma correction property of the highlights section is made to stand in order of G, B, and R in LUT shown in drawing 11. Thus, the so-called color fogging of the bluish image (blue is fogging) can be amended by emphasizing G and B to R.

[0047] And in step S32, it amends at a time 1 pixel of image data stored in the image buffer 4 based on created LUT.

[0048] [Saturation transform processing] drawing 12 is the flow chart of saturation transform processing which is the feature of this operation gestalt. This processing shows step S6 of drawing 3 to details, and is performed in the saturation calculation section 11, the saturation conversion parameter setup section 12, and the saturation transducer 13.

[0049] · color space conversion \*\*\*\* -- first, in step S101, it is the saturation calculation section 11, and change the image data expressed on the color space of RGB into the HLS data in the HLS color space which shows a hue, lightness, and saturation. Here, the processing flow chart in every pixel which changes RGB data into HLS data is shown and explained to drawing 13. In addition, the saturation calculation method may use not only this method but other methods.

[0050] In drawing 13, Maximum M and the minimum value m of each color component of RGB data are calculated first (S201). And Maximum M and the minimum value m which were obtained are compared (S202), and if equal, it is R=G=B, and in order that this pixel may show an achromatic color, processing will progress to step S204. If not equal, in step S203, the following values are computed, respectively.

[0051]

In the  $r=(M-R)/(M-m)$ ,  $g=(M-G)/(M-m)$ ,  $b=(M-B)/(M-m)$  step S204, Lightness L is searched for by the bottom type.

[0052] If  $L=(M+m)/2.0$  and this pixel are colorless or are not colorless, they will judge whether Lightness L is below a predetermined value (0.5) (S205, S206), and will compute saturation S as follows according to this judgment result (S207-S209).

[0053]

Achromatic color If not colorless, it will judge whether  $S=0$  chromatic color, an  $L \leq 0.5$ :  $S=(M-m)/(M+m)$  chromatic color,  $L > 0.5$ :  $S=(M-m)/(2.0-M-m)$ , next this pixel are colorless and which color component

Maximum M is (S210, S211), and Hue H will be computed as follows according to this judgment result (S212-S216). In addition, with this operation gestalt, the hue of an achromatic color is defined as 0.

[0054]

An achromatic color :  $H'=0$  chromatic color and  $R=M$  : An  $H'=2+b\cdot g$  chromatic color and  $G=M$  : An  $H'=4+r\cdot b$  chromatic color and  $B=M$  :  $H'=6+g\cdot r$   $H=60H' \pmod{360}$  .. as mentioned above By transform processing shown in drawing 13 , RGB data 0 degree - 360 degrees (0 degree, red: blue : green 120 degrees : 240 degrees) and Lightness L are changed into 0.0-1.0 (black - white), and the HLS data with which saturation S consists of the range of 0.0-1.0 (achromatic color - most vivid color about a certain lightness) for Hue H.

[0055] - Read the image attribute information for every block distinguished by the image attribute distinction section 7 from the parameter attaching part 5 at image attribute reading, next step S102 of drawing 12 .

[0056] - a saturation conversion parameter setup and saturation transform processing -- next, in steps S103 and S104, according to the average of the saturation information by the above-mentioned HLS data, a mean value, or a variance, determine the conversion parameter by the side of low saturation and high saturation, respectively, and store in the parameter attaching part 5 in the saturation conversion parameter setup section 12.

[0057] And at step S105, saturation conversion is performed to the HLS data of a subject-copy image in the saturation transducer 13 based on the saturation conversion parameter set up at steps S103 and S104.

[0058] Here, with reference to drawing 14 , the details of a setup of these two saturation conversion parameters and saturation transform processing using this parameter are explained.

[0059] Drawing 14 is drawing showing the saturation transfer characteristic in this operation gestalt, a horizontal axis expresses the saturation (0.0-1.0) of a subject-copy image, and the axis of ordinate expresses the saturation after conversion (0.0-1.0). Two saturation conversion parameters, a low saturation side and a high saturation side, have the value of 0-100, respectively, and the conversion straight line supports each.

[0060] In this drawing, a low saturation side parameter means the straight line which connects "0 (0. 0 0.0)", i.e., a zero, and the point at the upper right of a graph (1. 0 1.0), and a low saturation side parameter means the straight line which connects "100 (0. 0 0.0)", i.e., a zero, and the point at the upper left of a graph (0. 0 1.0). And between each straight line is equalized for 100 minutes. The straight line which follows, for example, will connect a zero (0. 0 0.0) and a point (0. 6 1.0) if the saturation conversion parameter by the side of low saturation is "40" is shown.

[0061] On the other hand, a high saturation side parameter means the straight line which connects "0 (1. 0 1.0)", i.e., the point at the upper right of a graph, and a zero (0. 0 0.0), and a high saturation side parameter means the straight line which connects the point (1. 0 1.0) of "100, i.e., the graph upper right," and the point at the upper left of a graph (0. 0 1.0). And between each straight line is equalized for 100 minutes. The straight line which follows, for example, will connect the point (1. 0 1.0) and point (0. 0 0.2) at the upper right of a graph if the saturation conversion parameter by the side of high saturation is "20" is shown.

[0062] In addition, although drawing 14 showed the example of the transfer characteristic which raises saturation, the transfer characteristic to which saturation is reduced is considered the same way. The example of the transfer characteristic to which saturation is reduced is shown in drawing 15 .

[0063] In drawing 15, a horizontal axis expresses the saturation (0.0-1.0) of a subject-copy image, and the axis of ordinate expresses the saturation after conversion (0.0-1.0). Two saturation conversion parameters, a low saturation side and a high saturation side, have the value of 0-100, respectively, and the conversion straight line supports each.

[0064] In this drawing, a low saturation side parameter means the straight line which connects "0 (0. 0 0.0)", i.e., a zero, and the point at the upper right of a graph (1. 0 1.0), and a low saturation side parameter means the straight line which connects "-100 (0. 0 0.0)", i.e., a zero, and the point at the lower right of a graph (1. 0 0.0). And between each straight line is equalized for 100 minutes. The straight line which follows, for example, will connect a zero (0. 0 0.0) and a point (1. 0 0.6) if the saturation conversion parameter by the side of low saturation is "-40" is shown.

[0065] On the other hand, a high saturation side parameter means the straight line which connects "0 (1. 0 1.0)", i.e., the point at the upper right of a graph, and a zero (0. 0 0.0), and a high saturation side parameter means the straight line which connects the point (1. 0 1.0) of "-100, i.e., the graph upper right," and the point at the lower right of a graph (1. 0 0.0). And between each straight line is equalized for 100 minutes. The straight line which follows, for example, will connect the point (1. 0 1.0) and point (0. 2 0.0) at the upper right of a graph if the saturation conversion parameter by the side of high saturation is "-20" is shown.

[0066] Thus, a raise in saturation or the reduction in saturation beyond necessity is avoidable by enabling a setup of a saturation parameter which is different by the low saturation and high saturation side, respectively. In addition, the saturation transfer characteristic shown in drawing 14 and drawing 15 may be beforehand stored in ROM101, or is stored in RAM103 or storage section 8 grade, and is good also as updating being possible.

[0067] In this operation gestalt, if the block which has the image attribute of "people" in an image exists, a saturation conversion parameter will be set up so that the saturation of the block concerned may be set to "0.4" corresponding to the saturation A according to attribute held at the parameter attaching part 5. If similarly the block which has "plants" or an "empty" image attribute exists in an image, a saturation conversion parameter will be set up so that the saturation of the block concerned may be set to "0.3" corresponding to the saturation B and C according to attribute held at the parameter attaching part 5, or "0.4."

[0068] For example, in (a) of drawing 6, when the saturation (for example, average saturation of the pixel within a block) of the block with which the image attribute of "people" was given is "0.2", it is necessary to change this saturation into "0.4." In this case, since it is the conversion which raises saturation, when the straight line group of drawing 14 is referred to, it turns out that the point of changing saturation "0.2" into "0.4" is equivalent to the point on a graph (0. 2 0.4). Therefore, it passes along this point or the nearest straight line is set up as a saturation conversion parameter. Therefore, "50" and "30" are set up in this case, respectively as a saturation conversion parameter by the side of low saturation and high saturation.

[0069] Moreover, in (b) of drawing 6, when the saturation of the block with which the "empty" image attribute was given is "0.5", it is necessary to change the saturation into "0.4." In this case, since it is the conversion which lowers saturation, when the straight line group of drawing 15 is referred to, it turns out that the point of changing saturation "0.5" into "0.4" is equivalent to the point on a graph (0. 5 0.4). Therefore, it passes along this point or "-20" is set up by setting up the nearest straight line as a

saturation conversion parameter, respectively as a saturation conversion parameter by the side of low saturation and high saturation.

[0070] On the other hand, no blocks which have image attributes, such as a "man", "plants", and "empty", exist in an image. That is, when the block corresponding to the saturation according to attribute held in this image at the parameter attaching part 5 does not exist, in steps S103 and S104, "40" which is initial value, and "20" are set up, respectively as a saturation conversion parameter by the side of low saturation and high saturation.

[0071] Next, based on two conversion straight lines, the low saturation side set up as mentioned above and a high saturation side, the saturation transfer characteristic actually used for saturation transform processing is computed. For example, in drawing 14, as a saturation conversion parameter by the side of low saturation and high saturation, when "40" and "20" are set up, respectively, two corresponding straight lines cross at an A point. therefore -- a step -- S -- 105 -- \*\*\*\* -- a zero (0.0 0.0) -- an A point -- and -- a graph -- the upper right -- a point (1.0 1.0) -- connecting -- a straight line -- saturation -- the transfer characteristic -- \*\*\*\*\* -- computing -- a step -- S -- 101 -- changing -- having had -- HLS -- data -- saturation -- (-- S --) -- a component -- receiving -- this -- a property -- having been based -- saturation -- conversion -- giving . According to this saturation transfer characteristic, if the saturation after conversion is not set to 0.0 (achromatic color) in the chromatic color field of a subject-copy image, it turns out that it is not saturated with 1.0.

[0072] Thus, by enabling a setup of a saturation parameter which is different by the low saturation and high saturation side, respectively, a raise in saturation or the reduction in saturation beyond necessity can be avoided, and suitable saturation amendment is attained at which side.

[0073] As it is beyond color space inverse transformation processing, if saturation conversion is performed to HLS data, transform the HLS data after saturation conversion inversely to RGB data in the saturation calculation section 11 at step S106 of drawing 12 next. Here, the flow chart of the inverse transformation processing to RGB data from HLS data is shown and explained to drawing 16.

[0074] In drawing 16, it judges (S301), if it is beyond a predetermined value, it will make into parameter  $M=L(1.0+S)$  whether for the value of Lightness L to be beyond a predetermined value (0.5) first (S302), and if it is under a predetermined value, it will consider as  $M=L+S-LS$  (S303). And after setting up parameter  $m=2.0 L-M$  (S304), each color component value of R, G, and B is acquired as follows by Function  $f(m, M, h)$  (S305).

[0075]

$R=f(m, M, H)$   $G=f(m, M, H-120)$   $B=f(m, M, H+240)$  -- here, Function  $f(m, M, h)$  is determined as follows according to the value of h. In addition, if h is negative, the value which added 360 to h will be referred to.

[0076]

$0 \leq h < 60: f(m, M, h) = m + (M-m) h/60$   
 $60 \leq h < 180: f(m, M, h) = M$   
 $180 \leq h < 240: f(m, M, h) = m + (M-m) (240-h)/60$   
 $240 \leq h < 360: f(m, M, h) = m$  -- thus Inverse transformation of the HLS data after saturation conversion is carried out to RGB data, and it is held at a buffer 4. And this RGB data is outputted as an output image 14 (S7).

[0077] In addition, in this operation gestalt, although the example which sets up the saturation conversion parameter by the side of "40" and high saturation for the saturation conversion parameter by the side of low saturation as "20" was explained, each parameter is not limited to this example, and as long as it is within the limits (in the case of the above-mentioned example 0-100) which can be set up, it

may set up what kind of value. Furthermore, it is good also as a direct setup with user directions being possible in a saturation conversion parameter. That is, a user is able to change the parameter set up in the saturation conversion parameter setup section 12 through keyboard I/F109. For example, he is able for a user to direct an image attribute directly and to set up a saturation conversion parameter according to the this directed image attribute.

[0078] Moreover, although this operation gestalt explained the example which matches a saturation conversion parameter with a saturation conversion straight line as shown in drawing 14 and drawing 15, the saturation transfer characteristic of this invention may not be restricted to a straight line, and may be a curve. Namely, what is necessary is just to set up a straight line or a curve suitable as the saturation transfer characteristic so that suitable saturation conversion may be attained.

[0079] As explained above, since the attribute of an image can be distinguished and the saturation transfer characteristic can be set up according to this distinction result, according to this operation gestalt, the optimal saturation conversion according to an image attribute is attained. Especially, human being can gaze at human being's flesh color etc., and good saturation conversion according to the memory color which reacts sensitively to the delicate conversion can be performed.

[0080] Moreover, since the saturation transfer characteristic can be made adjustable by the low saturation and high saturation side, fine saturation conversion can be performed and generating of achromatic-color-izing by the side of the low saturation accompanying saturation conversion of a chromatic color, the saturation of the saturation by the side of high saturation, etc. can be prevented.

[0081] <Modification> In this operation gestalt mentioned above, as shown in drawing 6, the example to which only one kind in each attribute of a "man", "plants", and "empty" appears in an object image was shown. However, naturally the case where two or more kinds of image attributes, such as "empty", are given with "people" in one image is considered. In that case, a saturation conversion parameter common to these two or more attributes is set up, and it will be satisfactory if the saturation conversion which can be satisfied also to which attribute is possible. However, when a common saturation conversion parameter cannot be set up, it is necessary to set up priority between each attribute. What is necessary is just to set up priority in order of "man" > "empty" > "plants" as an example. Of course, it cannot be overemphasized that a priority is not limited to this example and it can be set as arbitration by demand of the image formation condition in the scene classification and the image processing system of an image or a user.

[0082] Moreover, in this operation gestalt, the attribute to which importance is attached in the case of saturation conversion was made into three kinds, a "man", "plants", and "empty", and the example which holds the saturation according to attribute corresponding to these to the parameter attaching part 5 was explained. However, of course, the saturation according to attribute corresponding to other attributes, such as the "sea", may be added to the parameter attaching part 5, for example. Furthermore, the attribute of the "person" who made it correspond beige in this operation gestalt may be subdivided in the "white races", a "black race", "yellow-skinned races", etc., and an "empty" attribute may be subdivided in "cloudiness", fine [ "fine" ], "evening glow", a "night sky", etc., and the saturation according to attribute corresponding to each may be added. Namely, what is necessary is just to set the optimal saturation to each attribute as the parameter attaching part 5.

[0083] Moreover, the division block count in the case of image attribute distinction may also be divided for example, not only into 3x5 blocks shown with this operation gestalt but into 5x7 grade still more finely, or

may determine the number of partitions as it accommodative in consideration of the aspect ratio of an image. Furthermore, the configuration of 1 block can also consider various configurations, such as not only a rectangle but a triangle, and a hexagon, a trapezoid.

[0084] Moreover, in this operation gestalt, although the example which sets up a saturation conversion parameter was explained so that the average saturation of the pixel within this block might serve as a predetermined value about the block with which the predetermined attribute was given, it is also possible to set up a saturation conversion parameter based on the average saturation only about the pixel which extracts with the recognition technology of common knowledge of the main object, and constitutes this object in this block. By carrying out like this, the optimal amendment for the main object which is not influenced of a background is attained.

[0085]

[The gestalt of other operations] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipments (for example, a copying machine, facsimile apparatus, etc.) which consist of one device.

[0086] Moreover, it cannot be overemphasized by the purpose of this invention supplying the storage which recorded the program code of the software which realizes the function of the operation gestalt mentioned above to a system or equipment, and carrying out read-out activation of the program code with which the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment was stored in the storage that it is attained.

[0087] In this case, the function of the operation gestalt which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention.

[0088] As a storage for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, CD-R, a magnetic tape, the memory card of a non-volatile, ROM, etc. can be used, for example.

[0089] Moreover, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that OS (operating system) which is working on a computer is actual, based on directions of the program code, and the function of the operation gestalt mentioned above by performing the program code which the computer read is not only realized, but was mentioned above by the processing is realized.

[0090] Furthermore, after the program code read from a storage is written in the memory with which the functional expansion unit connected to the functional add-in board inserted in the computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional add-in board and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized. In addition, when applying this invention to the above-mentioned storage, the program code corresponding to the flow chart explained previously will be stored in this storage.

[0091]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the suitable saturation conversion according to an image property is attained.

[0092]

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] The block diagram showing the hardware configuration of the image processing system concerning this invention,

[Drawing 2] Drawing showing the example of a functional-block (module) configuration of the software of 1 operation gestalt concerning this invention,

[Drawing 3] The flow chart which shows the outline of the image processing in this operation gestalt,

[Drawing 4] Drawing showing the example of a data item held by the parameter attaching part,

[Drawing 5] The flow chart which shows image attribute distinction processing,

[Drawing 6] Drawing showing an example of an image attribute distinction result,

[Drawing 7] The flow chart which shows highlights shadow calculation processing,

[Drawing 8] Drawing showing an example of a brightness histogram,

[Drawing 9] The flow chart which shows the White Black balance calculation processing

[Drawing 10] The flow chart which shows image amendment processing,

[Drawing 11] Drawing showing the example of a property of a look-up table,

[Drawing 12] The flow chart which shows saturation transform processing,

[Drawing 13] The flow chart which shows color space conversion processing,

[Drawing 14] Drawing showing the example of the saturation transfer characteristic,

[Drawing 15] Drawing showing the example of the saturation transfer characteristic,

[Drawing 16] the flow chart which shows color space inverse transformation processing -- it comes out.

**[Description of Notations]**

1 Input Image

2 Image Input Section

3 Image Output Section

4 Image Buffer

5 Parameter Attaching Part

6 Histogram Attaching Part

7 Histogram Creation Section

8 Highlights Shadow Calculation Section

9 White Black Balance Calculation Section

10 Image Amendment Section

11 Saturation Calculation Section



12 Saturation Conversion Parameter Setup Section

13 Saturation Transducer

14 Output Image

15 Image Attribute Distinction Section

---

[Translation done.]

